MITSUBISHI

三菱保護継電器　高圧受配電用
MELPRO™－Aシリーズ

ＭＤＧ－Ａ１Ｖ形地絡方向継電器
[MDG-A1V-R, MDG-A1V-RD]
取 扱 説 明 書

三菱電機株式会社

2011 年 10 月改訂

JEP0-IL1291-V

－ 安 全 上 の ご 注 意 －

据付、運転、保守・点検の前に、必ずこの取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報、そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。ここでは、安全注意事項のランクを「注意」として区別しています。

⚠注　意	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合及び物的損害のみの発生が想定される場合。

なお、 ⚠注意 に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。

⚠ 注　　意

1．輸送に関する事項

＊正規な方向で輸送してください。

＊過大な衝撃・振動を加えないでください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。

2．保管に関する事項

＊保管環境は、下記の条件としてください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。

・周囲温度　　－２０～＋６０℃
　　結露・氷結が起こらない状態。
・相対湿度　　日平均で３０～８０％
・標高　　２０００m以下
・異常な振動・衝撃・傾斜・磁界を受けない状態
・次の条件にさらされない状態
　　有害な煙・ガス，塩分を含むガス，水滴または蒸気，過度の塵または微粉、爆発性のガスまたは微粉，風雨

3．据え付け・配線工事に関する事項

＊取付及び接続は正しく実施してください。故障，焼損，誤動作、誤不動作のおそれがあります。

＊端子接続ネジは確実に締め付けてください。故障，焼損のおそれがあります。
　ネジの締付トルクは下記表をご参照ください。

呼び径	トルク基準値（鉄ネジ）	許容範囲
Ｍ３．５	1.10N・m （11.2kgf・cm）	0.932～1.27Ｎ・m （9.5～12.9kgf・cm）

＊接地工事は正しく施工してください。感電，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
（接地端子のある場合）

＊極性を誤りなく接続してください。故障，焼損，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
（接続端子に極性のある場合）

＊相順を誤りなく接続してください。故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
（接続端子に相順のある場合）

＊制御電源，入力等を供給する電源，変成器は適切な容量，定格負担のものをご使用ください。
　誤動作，誤不動作の原因になります。

＊施工時に取り外した端子カバー，保護カバー等は必ず元の位置に戻してください。取り外したままにしておくと、点検等で感電の原因になります。（端子カバー，保護カバー等のある場合）

＊コネクタ端子は指定のコネクタにより接続してください。故障，焼損のおそれがあります。
（コネクタ端子のある場合）

4．使用・操作・整定に関する事項

＊使用状態は、下記の条件としてください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。

・制御電源電圧の変動範囲　　定格電圧の＋１０～－１５％以内
・周波数の変動　　定格周波数の±５％以内
・周囲温度　　０～４０℃
　　－２０～＋５０℃を１日に数時間許容するが、結露・氷結が起こらない状態。

・相対湿度　　日平均で３０～８０%
・標高　　２０００m以下
・異常な振動・衝撃・傾斜・磁界を受けない状態
・次の条件にさらされない状態
有害な煙・ガス，塩分を含むガス，水滴または蒸気，過度の塵または微粉、爆発性のガスまたは微粉，風雨

＊有資格者により、管理・取扱いをおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊取扱い及び保守は、取扱説明書を良く理解してからおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊通電中は、指定以外の構成部品等を取り外さないでください。故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊通電中に内部ユニット引出し操作をする時は、その前に変流器２次回路を必ず短絡してください。
変流器２次回路が開放となり、高電圧発生により故障，焼損のおそれがあります。
＊通電中に整定タップ変更及び内部ユニット引出し操作をする時は、その前に外部にてトリップロックを実施してください。誤動作のおそれがあります。

５．保守・点検に関する事項
＊有資格者により、管理，取扱いをおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊取扱および保守は、取扱説明書を良く理解してからおこなってください。
感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊交換は同一形式・定格・仕様のものを使用してください。故障や焼損のおそれがあります。
その他のものを使用の場合は製造メーカに相談してください。
＊点検時の試験は、下記の条件及び取扱説明書に記載の条件で実施する事を推奨します。
・周囲温度　　２０±１０℃
・相対湿度　　９０%以下
・外部磁界　　８０Ａ／m以下
・気圧　　８６～１０６×10^3Ｐａ
・取り付け角度　　正規方向±２°
・周波数　　定格周波数±１%
・波形（交流の場合）　　歪率　２%以下

$$歪率=\frac{高調波のみの実効値}{基本波実効値}\times 100(\%)$$

・交流分（直流の場合）　　脈動率　３%以下

$$脈動率=\frac{最大値-最小値}{直流平均値}\times 100(\%)$$

・制御電源電圧　　定格電圧±２%
＊過負荷耐量以上の電圧，電流を通電しないでください。故障，焼損の原因になります。
＊端子等充電部には触らないでください。感電のおそれがあります。
＊通電中は清掃を行わないでください。カバーの汚れがひどく、清掃が必要な場合は水で湿らせたウエスで拭き取ってください。（ウエスは充分に絞ってください。）

６．修理・改造に関する事項
＊修理・改造する場合は、製造メーカに依頼してください。無断で修理・改造（ソフトウェア含む）等したことにより生じた事故については、一切責任を負いません。

７．廃棄処理に関する事項
＊産業廃棄物処理してください。

保証について

ご使用に際しましては、以下の製品保証内容をご確認いただきますよう、よろしくお願いいたします。

１．保証期間

当社製品の保証期間は、別途両者間で定めない限りは、納入後１年間とします。

２．保証範囲

万一、保証期間中に当社製品に当社側の責による故障や瑕疵が明らかになった場合、必要な交換部品の提供、または瑕疵部分の交換、修理を無償で行わせていただきます。ただし、国内および海外における出張修理が必要な場合は、技術員派遣に要する実費を申し受けます。また、故障ユニットの取替えに伴う現地再調整、試運転は当社責務外とさせていただきます。

ただし、故障や瑕疵が次の項目に該当する場合は、この保証の範囲から除外いたします。

①本カタログ・取扱説明書や仕様書に記載されている以外の取り扱い・条件・環境ならびにご使用による場合。

②故障や瑕疵の原因が購入品および納入品以外の理由による場合。

③ご購入後あるいは納入後に行われた当社側が係わっていない改造または修理が原因の場合。

④ご購入時あるいは契約時に実用化されていた科学・技術では予見することが不可能な現象に起因する場合。

⑤当社製品を貴社の機器に組み込んで使用される際、貴社の機器が業界の通念上備えられている機能、構造などを持っていれば回避できた損害の場合。

⑥当社製品本来の使い方以外の使用による場合。

⑦火災、異常電圧などの不可抗力による外部要因および地震、雷、風水害などの天変地異による場合。

３．機会損失、二次損失などへの保証責務の除外

保証期間の内外を問わず、当社の責に帰すことができない事由から生じた損害、当社製品の故障に起因するお客様での機会損失、逸失利益、当社の予見の有無を問わず特別の事情から生じた損害、二次損害、事故補償、当社製品以外への損傷および、お客様による交換作業、現地機械設備の再調整、立上げ試運転その他の業務に対する補償については、当社は責任を負いかねます。

４．製品の適用範囲

①本カタログ製品を他の製品と組み合わせて使用される場合、貴社が適合すべき規格、法規または規制をご確認ください。また、貴社が使用されるシステム、装置、機械への製品の適合性は、貴社自身でご確認ください。当社は貴社用途に対する当社製品の適合性について責任を負いません。

②本カタログに記載された当社製品は一般工業向けの汎用製品として設計・製造を行っております。
生命維持を目的とした医療機器・装置またはシステム、原子力機器、電力機器、航空宇宙機器、輸送機器（自動車、列車、船舶等）など人命・財産に多大な影響が予想される特殊用途・潜在的な化学汚染あるいは電気的妨害を被る用途または本カタログに記載のない条件や環境に関しましては、使用されないようお願いいたします。もし、貴社責任にて当該特殊用途へのご採用を検討される場合は当社製品の仕様を貴社に了承いただくとともに、必ず事前に当社技術部門にご相談ください。ご相談なく当該特殊用途に採用された場合、本内容にかかわらず、当社は一切の事項について保証せず、責任を負いません。

③本カタログ製品をご使用いただくにあたりましては、万一製品に故障・不具合が発生した場合でも重大な事故に至らない用途であること、および故障・不具合発生時には設備の重要度に応じてバックアップや２重化等を機器外部でシステム的に構築されることをご推奨します。

④本カタログに記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認のうえ、ご使用ください。

⑤当社製品が正しく使用されずお客様または第三者に不測の損害が生じることがないよう使用上の禁止事項および注意事項をすべてご理解のうえ守ってください。

５．生産中止後の有償修理期間

①当社が有償にて製品修理を受付けることが出来る期間は、その製品の生産中止後７年間です。（ただし、製造後１５年を経過した製品は更新をお願いします）

②生産中止後の製品供給（補用品も含む）はできません。

６．仕様の変更

カタログ、マニュアルもしくは技術資料に記載されている仕様は、お断りなしに変更される場合がありますので、あらかじめご承知おきください。

７．サービスの範囲

ご購入品および納入品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。
貴社のご要望がございましたら、当社までご相談ください。

８．その他

１～７項に記載の内容は、日本国内での取引および使用を前提としております。
日本以外での取引および使用に関しては、事前に当社にご相談ください。
ご相談なく日本以外での取引及び使用をされた場合には、本内容にかかわらず、当社は一切の事項について保証せず、責任を負いません。

ＭＤＧ－Ａ１シリーズ地絡方向継電器［JIS C 4609 適合品］

特長

１．ディジタルタイプの ZVT 対応の地絡方向継電器であり、高精度で安定した特性を保ちます。

２．高感度検出、広範囲整定が可能です。

３．常時自己監視機能の充実及び出力回路の二重化により、信頼性が向上しました。

正常時には、RUN 表示 LED が点灯します。

４．多彩な表示機能により、チェック機能が充実しました。

入力電圧値・入力電流値・位相の計測表示、各整定値表示が可能です。

常時状態での V_0、I_0、位相が確認できます。

５．系統事故発生時の入力値（零相電圧・零相電流）及び位相のデータを２回分記録できますので、事故分析に役立ちします。

６．システム設計業務の容易化を図りました。

使用条件設定 SW 切替えにより、各仕様に対応可能です。

（50/60H_Z 切替え、組合せ ZVT との対応切替え、位相特性 45°/10° の切替え、出力接点復帰方式：自動復帰/自己保持の切替え）

７．耐環境性能が向上しました。

・フィルター回路強化により、歪波入力に対し高周波の影響を受けず基本波分にて正常に動作します。

・耐電波障害・ノイズ・サージは JIS 規格を満足しております。

・耐振性・耐衝撃性能が向上しました。

８．テストボタンにより、強制動作が可能です。

９．制御電圧は VT２次電圧より導出しているため、特別な電源は不要です。

１０．V_0 拡張端子から最大 20 台迄、他の継電器へ V_0 供給可能です。

【注意】MPD-2 形 ZVT は１台につき最大 10 台、MPD-3 形 ZVT は１台につき最大 5 台迄 MDG-A1V ﾘﾚｰを接続可能です。
上記規定台数を超えて接続しますと監視異常が発生しますので、絶対に接続しないでください。

形式および定格仕様

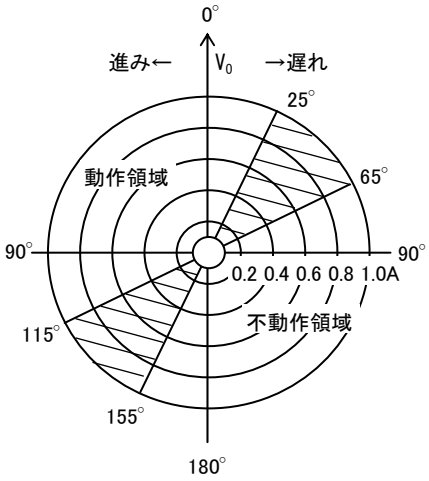
<table>
<tr><td colspan="2">形　　名</td><td>MDG-A1V-R</td><td>MDG-A1V-RD</td></tr>
<tr><td colspan="2">形　　番</td><td>０９２ＰＧＡ</td><td>５１１ＰＧＡ</td></tr>
<tr><td rowspan="4">定格</td><td>入力電流</td><td colspan="2">０．２Ａ（MZT 形 ZCT１次）</td></tr>
<tr><td>入力電圧</td><td colspan="2">７Ｖ（MPD-2 形又は MPD-3 形 ZVT２次電圧）</td></tr>
<tr><td>周波数</td><td colspan="2">５０／６０H_Z切替え</td></tr>
<tr><td>制御電圧</td><td colspan="2">ＡＣ１００／１１０Ｖ（９０～１２０Ｖ）</td></tr>
<tr><td rowspan="5">整定</td><td>I_0動作値</td><td colspan="2">0.1-0.2-0.4-0.6-0.8-1.0Ａ（MZT 形 ZCT1 次側換算値）</td></tr>
<tr><td>V_0動作値</td><td colspan="2">完全地絡時に発生する零相電圧 V_0の　LOCK-2.5-5-7.5-10%
（6.6kV 完全地絡 100%V_0一次電圧＝3810V 時、MPD 形 ZVT 二次出力電圧＝７V）</td></tr>
<tr><td>動作時間</td><td colspan="2">瞬時-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0ｓ</td></tr>
<tr><td rowspan="4">使用条件設定</td><td colspan="2">周波数：５０H_Z（SW1-ON）／６０H_Z（SW1-OFF）切替え</td></tr>
<tr><td colspan="2">最大感度角：進み１０°（SW2-ON）／進み４５°（SW2-OFF）切替え</td></tr>
<tr><td colspan="2">組合せ ZVT：ＭＰＤ－１、２（SW3-ON）／ＭＰＤ－３（SW3-OFF）切替え</td></tr>
<tr><td colspan="2">出力接点：自己保持（SW4-ON）／自動復帰（SW4-OFF）　切替え</td></tr>
<tr><td rowspan="3">表示</td><td>自己監視</td><td colspan="2">正常時には LED（緑色）：RUN が点灯</td></tr>
<tr><td>動作表示</td><td colspan="2">動作時　黒色→橙色に変わります。（手動復帰式）</td></tr>
<tr><td>数値表示</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th>表示項目</th><th>表示範囲</th></tr>
<tr><td>V_0計測</td><td>1.0～12.0%（0.1% step）</td></tr>
<tr><td>I_0計測</td><td>0.05～0.10A（0.01A step）
0.10～1.50A（0.1A step）</td></tr>
<tr><td>位相計測</td><td>0～359°（ 1° step）</td></tr>
<tr><td>V_0、I_0始動</td><td>U-I で点灯表示</td></tr>
<tr><td>V_0整定</td><td>Lo, 2.5～10.0%</td></tr>
<tr><td>I_0整定</td><td>0.1～1.0A</td></tr>
<tr><td>動作時間整定</td><td>In.（瞬時）, 0.2～1.0s</td></tr>
<tr><td>使用条件設定</td><td>設定値表示→表示消灯</td></tr>
<tr><td>事故記録 V_0(最新)</td><td>1.0～100%</td></tr>
<tr><td>事故記録 I_0(最新)</td><td>0.05～1.5A</td></tr>
<tr><td>事故記録位相(最新)</td><td>0～359°</td></tr>
<tr><td>事故記録 V_0（前回）</td><td>1.0～100%</td></tr>
<tr><td>事故記録 I_0（前回）</td><td>0.05～1.5A</td></tr>
<tr><td>事故記録位相(前回)</td><td>0～359°</td></tr>
<tr><td>事故記録リセット</td><td>5s 以上ポジション保持にて記録リセット</td></tr>
</table>
V_0＝零相電圧、　I_0＝零相電流
</td></tr>
<tr><td colspan="2">リレー接続台数</td><td colspan="2">MPD 形 ZVT に接続されている本リレーの V_0拡張端子（Ｍ、Ｎ端子）から、
最大２０台接続可能。（MDG-A の合計台数）</td></tr>
<tr><td colspan="2">テストボタン</td><td colspan="2">制御電源印加状態にて、強制動作が可能（動作時間の間、ボタンを押すこと）</td></tr>
<tr><td colspan="2">定格消費 VA
（制御回路）</td><td colspan="2">定常時：4VA、　動作時：7VA</td></tr>
<tr><td colspan="2">ケ　ー　ス</td><td>小形丸胴ケース（図 3-10）</td><td>小形丸胴引出ケース（図 3-11）</td></tr>
<tr><td colspan="2">質　　量</td><td>約 1.0ｋｇ</td><td>約 1.1ｋｇ</td></tr>
</table>

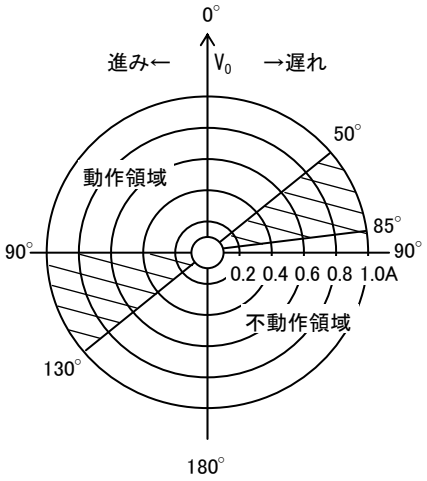
注）MDG-A1V 形継電器の使用に際しては、MZT 形零相変流器と MPD 形零相電圧検出器を組合わせて使用する必要があります。
これらの形式以外のものでは組合せ使用することはできません。

注）整定の「LOCK」とは、その要素をロックして動作させないためのものです。

注）系統電圧 3.3kV への適用について
ZVT は 6.6kV 用に適用することを前提としており系統電圧 3.3kV へ適用した場合には以下の扱いとなります。
3.3kV で適用した場合、完全地絡時の ZVT 二次出力電圧＝3.5V となります。
（6.6kV での完全地絡時の ZVT 二次出力電圧＝7V の半分の値）
このため、整定および計測表示については以下となります。
例：完全地絡時の 10%整定とする場合
実際の整定は、10%の半分の 5%整定とする必要があります。
例：V_0計測　5%
実際の V_0計測値は、完全地絡時の 10%と読み替える必要があります。（計測表示値の 2 倍）

特性（MDG-A1V+MZT+MPD 組合せ）

<table>
<tr><th colspan="2">項　　目</th><th>性　　能</th></tr>
<tr><td colspan="2">標準使用状態</td><td>周囲温度：-20～+50℃　ただし、氷結しない状態
相対湿度：30～80%
標　　高：2000m 以下
そ の 他：異常な振動・衝撃または傾斜を受けない状態、有毒なガス・過度の塵埃および水分にさらさない状態</td></tr>
<tr><td rowspan="2">動作値
特　性</td><td>I_0</td><td>動作時間 T=0.2ｓ、零相電圧 V_0=2.5%整定とし、V_0 入力を３相一括で整定値の 150%電圧（MPD 一次にて 143V）を印加し、最大感度角にて
各整定値電流±10%以内</td></tr>
<tr><td>V_0</td><td>動作時間 T=0.2ｓ、零相電流 I_0=0.1A とし、I_0 入力を整定値の 150%電流（0.15A）を印加し、最大感度角にて
<table>
<tr><td>V_0 整定（%）</td><td>2.5</td><td>5</td><td>7.5</td><td>10</td></tr>
<tr><td>三相一括電圧（V）</td><td>95.3</td><td>190.5</td><td>286</td><td>381</td></tr>
<tr><td>T 端子電圧（V）
（MPD-3 のみ）</td><td>9.53</td><td>19.05</td><td>28.6</td><td>38.1</td></tr>
</table>
各整定値電圧±25%以内</td></tr>
<tr><td colspan="2">復帰値特性
（自動復帰設定時）</td><td>I_0 、V_0 値共、動作値の 90%以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">位相特性</td><td>動作時間 T=0.2ｓ、零相電流 I_0=0.1A、V_0=2.5%整定とし、入力：V_0＝整定値の 150%（143V）、を印加し、I_0＝整定値の 1000%（1A）、最大感度角にて
I_0 動作域（V_0 基準）
<table>
<tr><th>動作位相整定</th><th>最大感度角 45°</th><th>最大感度角 10°</th></tr>
<tr><td>遅れ</td><td>45° ±20°</td><td>80° $^{+5°}_{-30°}$</td></tr>
<tr><td>進み</td><td>135° ±20°</td><td>100° $^{+30°}_{-10°}$</td></tr>
</table>
最大感度角４５°（非接地系用）


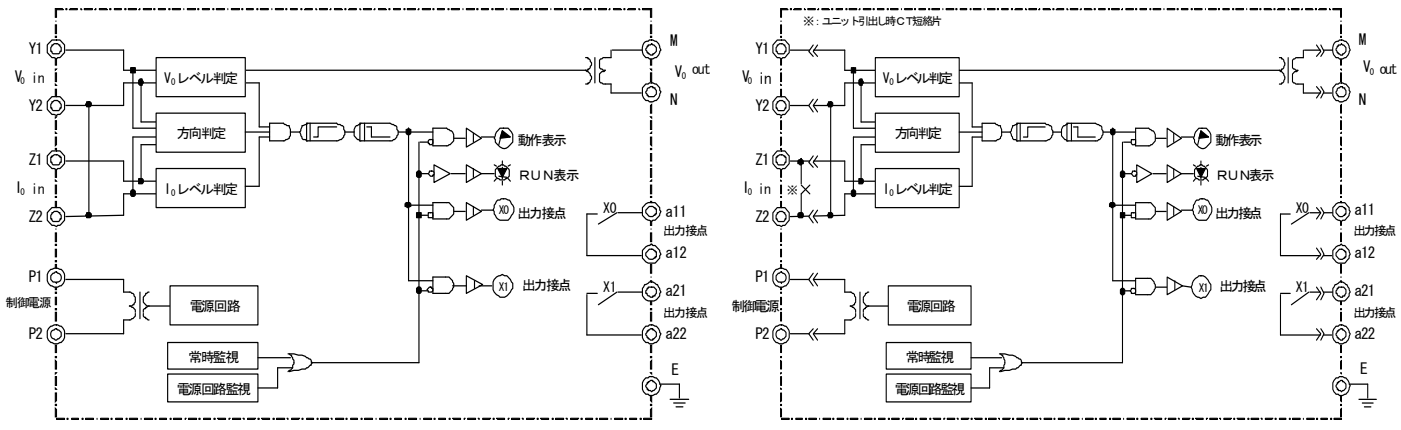
最大感度角１０°
（PC 接地＝ﾘｱｸﾄﾙ接地系用）

</td></tr>
<tr><td colspan="2">動作時間特性</td><td>全整定値、最大感度角にて V_0＝整定値×150%、I_0＝整定値の 130%、400%を同時に急印
<table>
<tr><th>試験電流
時間整定 T</th><th>整定値に対する割合
130%</th><th>400%</th></tr>
<tr><td>瞬時</td><td>50～100ｍｓ　※</td><td>50～100ｍｓ　※</td></tr>
<tr><td>0.2ｓ</td><td>0.1～0.3ｓ</td><td>0.1～0.2ｓ</td></tr>
<tr><td>0.3ｓ以上</td><td>整定値の±20%</td><td>整定値の±10%</td></tr>
</table>
※MPD-2 使用モードの時には 50～110ｍｓとなります。</td></tr>
<tr><td colspan="2">復帰時間特性</td><td>V_0＝整定値×150%　→O
I_0＝整定値の 130%、400%　→O
} 同時急変にて 250ms±50ms</td></tr>
<tr><td colspan="2">慣性特性</td><td>動作時間 T＝0.2ｓ、零相電圧 V_0=2.5%、零相電流 I_0=0.1A 整定
入力：V_0＝三相一括で整定値の 150%（143V）、I_0＝整定値の 400%最大感度角にて同時急印
0.05ｓ間通電にて不動作</td></tr>
<tr><td colspan="2">大電流地絡特性</td><td>動作時間 T＝0.2ｓ、零相電圧 V_0=2.5%、零相電流 I_0=0.1A 整定とし、ZVT の一次側に三相一括で、3810V の電圧を印加し、ZCT の一次側の任意の１線に、この電圧に対し、進み 90° の位相で 30A の電流を流して、動作します。また、上記同一条件で、電流の位相を電圧に対して遅れ 90° 位相とした時、動作しません。</td></tr>
<tr><td colspan="2">制御電圧変動特性</td><td>AC90V～AC120V にて定格制御電圧に於ける値に対して
動作電流：±10%　　動作電圧：±10%
動作時間：±10%　　動作位相：±15°</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>温度特性</td><td>20℃±40℃にて 20℃に於ける値に対して
動作電流：±20%　　動作電圧：±20%
動作時間：±10%　　動作位相：±15°</td></tr>
<tr><td>耐振動</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">振動数
(H_Z)</th><th colspan="3">複振幅mm（加速度m/s^2）</th><th rowspan="2">加振時間
（s）</th></tr>
<tr><th>前後</th><th>左右</th><th>上下</th></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">5（9.8）</td><td>2.5（4.9）</td><td>30</td></tr>
<tr><td>16.7</td><td colspan="3">0.4（1.96）</td><td>600</td></tr>
</table>
最小動作値、最小動作時間整定にて、無通電状態で左記振動を加えた時、誤動作・誤表示はありません。
</td></tr>
<tr><td>耐衝撃</td><td>前後、左右、上下３方向に最大加速度 300m/s^{2}の衝撃を各々２回加えた時、各部に異常はありません。</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗</td><td>電気回路一括とケース（E端子）間　：10MΩ
電子回路相互間（入力回路相互間を除く）　：10MΩ
接点回路端子間（極間）　：10MΩ
} DC500Vメガーにて
ただし、相対湿度８０%以下</td></tr>
<tr><td>耐電圧</td><td>電気回路一括とケース（E端子間）　：AC2000V
電子回路相互間（入力回路相互間を除く）　：AC2000V
接点回路端子間（極間）a_{11}-a_{12}、a_{21}-a_{22}　：AC1000V
} 商用周波数１min間</td></tr>
<tr><td>雷インパルス
耐電圧</td><td>標準波形（1.2/50μs）の雷インパルスを正負極性別に印加し、異常はありません。
・ZVT、ZCT 一次端子～大地（E）間　：60kV
・継電器の電気回路一括～大地（E）間　：4.5kV
・ZVT、ZCT 二次端子一括～制御回路一括間　：4.5KV
・接点端子及びその他の端子～制御電源端子間　：3kV
・制御電源端子間　：3kV</td></tr>
<tr><td>耐ノイズ</td><td>各整定値を最小とし、入力零にて、IEC 波形（JIS C 4609 波形２）の繰返し減衰振動電圧を２ｓ間印加し、誤動作しません。
・ZVT、ZCT 二次端子～大地（E）間
・制御電源端子～大地（E）間
・制御電源端子間
・接点及びその他の端子～大地（E）間</td></tr>
<tr><td>耐電波</td><td>各整定値を最小とし、入力零にて 150MH$_Z$ 帯、400MH$_Z$ 帯の出力５W のトランシーバで距離 0.5mより継電器の正面へ断続照射し、誤動作しません。</td></tr>
<tr><td>接点容量</td><td>
<table>
<tr><td>閉路容量</td><td>AC110V：10A（力率 0.5）
DC220V：10A
DC110V：15A
（L/R=0ｓ）</td><td>開路容量</td><td>AC110V：5A（力率 0.5）
AC220V：1A（力率 0.5）
DC110V：0.2A
（L/R=40ｍｓ）</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

注）主な性能についてのみ記述していますので詳細は JIS C 4609－1990 を参照下さい。

ＭＤＧ－Ａ１形継電器の使用に際してはＭＺＴ形ＺＣＴとＭＰＤ形ＺＶＴを組合せて使用する必要があります。
これら以外の形式のものは、組合せ使用できません。

内部接続図



a）MDG-A1V-R　　b）MDG-A1V-RD

図 3-1　内部接続図

構造

数値表示用 LED

表示選択用切替スイッチを下記にすることにより

- ●V_0 計測…残留 V_0 試験入力を 1.0～12.0%迄表示
- ●事故記録 V_0…1.0～100%迄表示
- ●I_0 計測…残留 I_0、試験入力を 0.05～1.50Ａ迄表示（ZCT1 次側電流）（リアルタイム値及び事故記録値）
- ●位相計測･･･V_0、I_0 の位相（V_0 基準）を遅れ 0～359° 迄表示（リアルタイム値及び事故記録値）
- ●V_0、I_0 動作表示…各始動入力Ｖ、Ｉが点灯
- ●整定値表示…各整定値を表示
- ●使用条件整定表示…使用条件の設定を 2s 間隔で順次表示

表示		50	10	2	HO.
設定	ON	50Hz	進み 10°	MPD-1, 2	自己保持
	OFF	60Hz	進み 45°	MPD-3	自動復帰
表示		60	45	3	FU.

RUN 表示 LED（緑色）

制御電源・電子回路・プログラムデータ等を常時監視しており、正常時には点灯します。

テストスイッチ

定格電圧印加時に、動作時間の間ボタンを押すことにより強制動作ができます。但し、零相電圧整定 V_0 が”LOCK”の場合には強制動作ができません。

表示選択用切替スイッチ

- ●ツマミの切り溝方向の値のポジションが表示選択項目となります。
- ●スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。

零相電圧・零相電流・動作時間整定用スイッチ

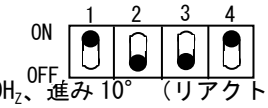
- ●ツマミの切り溝方向の値が整定値となります。
- ●スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。
- ●中間位置には整定しないでください。（不定となります。）

使用条件設定スイッチ

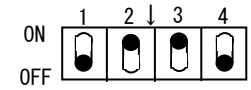
- ●周波数
- ●最高感度角（動作位相）
- ●組合せ ZVT
- ●出力接点復帰方式

使用条件に合せＳＷの ON/OFF で設定できます。

例１　50Hz、進み 45°　（非接地系）
MPD-3 と組合せ自己保持の場合



例２　60Hz、進み 10°　（リアクトル接地系）
MPD-2 と組合せ自動復帰の場合

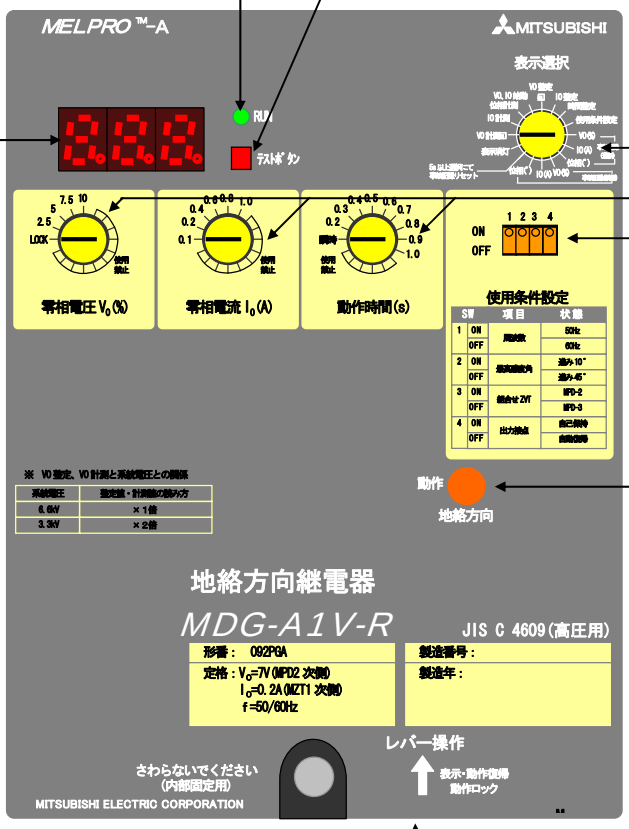


（●設定位置を示します。）

ＳＷの整定時には、先の鋭いものは使用しないでください。（スイッチのレバーが破損する恐れがあります。）

動作表示器

リレー動作時、黒色→橙色に変わります。



動作表示器の表示復帰レバー（本体内蔵）

レバーを押し上げることにより動作表示器を復帰させることができます。

押し上げた状態ではリレーの機能がロックされます。

（復帰レバーを完全に押し上げた状態で、RUN ランプが消灯しリレー機能ロックとなります。また、出力接点が自己保持状態で復帰レバーを押し上げますと出力接点は復帰します）

注）動作表示器の表示プラグは非常に精密な構造になっていますので、手などで直接触らないで下さい。

図 3-2　MDG-A1 シリーズ構造（正面）

動作説明

１．リレー機能

①電圧（VT2 次電圧）入力から制御電圧を導入する定電圧回路を内蔵していますので、特別な制御電源を必要としません。

②使用条件設定スイッチにより各使用条件（周波数・リレー動作最大感度角・組合せ ZVT・出力接点）を設定してください。

③零相電圧入力は、リレーと組合せる MPD-2 形又は MPD-3 形零相電圧検出器の２次出力より供給されます。そして、この零相電圧信号は、A/D コンバータによりディジタル信号に変換され、マイクロコンピュータにデータとして入力されます。

尚、零相電圧入力は、上記以外に V_0 拡張用信号として、フィルター回路通過後、小形変成器を介して V_0 拡張用出力端子（M、N）へ導出されます。

④零相電流入力は、リレーと組合せる MZT 形零相変流器の２次出力より供給されます。そして、この零相電流信号は、A/D コンバータによりディジタル信号に変換され、マイクロコンピュータにデータとして入力されます。

⑤また、零相電圧、零相電流の位相関係から、方向判定を行います。

⑥マイクロコンピュータは、各信号のディジタルデータと整定値データによりレベル判定演算を行い、零相電圧信号と零相電流信号が共に整定値を超え、更に動作位相となった場合にタイマーが始動し、動作時間整定値以上継続して信号があれば出力リレーと動作表示器が動作します。

⑦出力接点は、リレー動作後、入力零相電流又は、零相電圧が動作レベル未満になるか、動作位相外となると出力リレーが、使用条件スイッチで設定された状態となります。尚、動作表示器は、動作表示状態を保持し続けますので、復帰の際は、継電器正面下部の表示復帰レバーを押し上げてください。

２．RUN 表示（常時自己監視機能）

制御電圧、電子回路、プログラムデータを常時監視し、正常時には緑色 LED（RUN）が点灯します。また、異常時には消灯し、数値表示 LED にエラー | E | r | r | を表示します。

VT２次電圧入力から制御電圧を導出しておりますので８５V を下回る時は消灯しております。

３．事故記録機能

継電器は事故時に動作信号出力すると同時に、零相電圧、零相電流、位相の各情報を記録します。

本機能は２現象分記録可能で、２現象分記録されている時、次の地絡事故により動作した場合は、最も古い事故記録が自動消去され、新しい動作情報を記録します。

尚、事故記録は内部メモリに記録されておりますので、再度制御電源投入時に事故データを確認することができます。

事故記録のリセットについては、４.⑨を参照ください。

４．数値表示機能

表示選択用切替えスイッチにより、数値表示 LED に、下記に示す値を表示します。

①V_0計測（%）

通常運用時に整定。

零相電圧信号データにより、零相電圧計測演算を行い、リレー入力零相電圧値を表示します。

零相電圧計測の表示範囲は、1.0%から 12.0%です。（1.0%未満の時は消灯し、12.0%以上の時は 0.F.を表示します。）

ここで 100%は 6.6KV 系で１相完全地絡時が 3810V、MPD 形 ZVT2 次出力電圧では 7V です。

本機能により健全時の残留 V_0 の計測が可能となりますので V_0 整定の際に活用頂けます。

②I_0計測（A）

零相電流信号データにより、零相電流計測演算を行い、リレー入力零相電流値を表示します。

零相電流計測の表示範囲は、0.05A から 1.5A です。（0.05A 未満の時は消灯し、1.5A 以上の時は 0.F.を表示します。）

③位相計測（°）

零相電圧、零相電流信号データにより、位相計測演算を行い、零相電圧に対する零相電流位相を表示します。

位相計測の表示範囲は、遅れ表示にて 0°から 359°です。

④V_0、I_0始動

零相電圧、零相電流入力が各整定値以上となった時 | U. | — | I. | を表示します。

表示スイッチを「V_0、I_0始動」に設定した時は | | — | | と表示し、各入力が整定値以上となった時 | U. | — | I. | を表示します。

（V_0検出時： | U. | — | | 、I_0検出時： | | — | I. | ）

本機能は、受入試験及び、定期点検での最小動作値試験時に使用できます。

尚、テストボタンを押した場合は、| U. | — | I. | を表示します。

⑤整定値表示

リレーの整定状態を表示する機能で、零相電圧 V_0 整定値（%）、零相電流 I_0 整定値(A)と動作時間 T 整定値（ｓ）の各整定値を表示します。

⑥使用条件設定表示

表示選択スイッチを「使用条件設定」にすると、使用条件設定ＳＷ１～４の整定に合せ、下記の表示を２秒間隔で順次表示し、消灯します。

尚、再度表示させるには表示選択スイッチを一度「使用条件設定」以外のポジションへ変更後、再度「使用条件設定」に戻してください。

設定が例えば

$50H_Z$	進み 10°	MPD-1.2	自己保持
50	10	2	HO.

の時 表示は となります。

設定が例えば

$60H_Z$	進み 45°	MPD-3	自動復帰
60	45	3	FU.

の時 表示は となります。

⑦事故記録（最新）表示

リレー動作時の零相電圧、零相電流、位相データ※を表示する機能で、最新事故時の零相電圧実効値、零相電流実効値、位相記録を表示します。

⑧事故記録（前回）表示

リレー動作時の零相電圧、零相電流、位相データ※を表示する機能で、最新記録の一現象古い零相電圧実効値、零相電流実効値、位相記録を表示します。

⑨事故記録リセット

最新及び前回の事故記録をクリアする機能で、表示選択スイッチを“事故記録リセット”に選択し、５ｓ以上保持しますと **0.K** が表示され、事故記録（最新）、事故記録（前回）のデータがクリアされます。

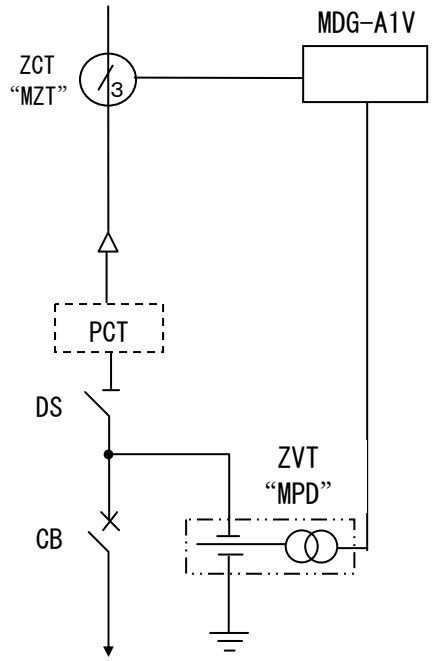
⑩常時自己監視エラー表示

常時自己監視機能で異常を検出した場合、エラー | E | r | r | を表示します。

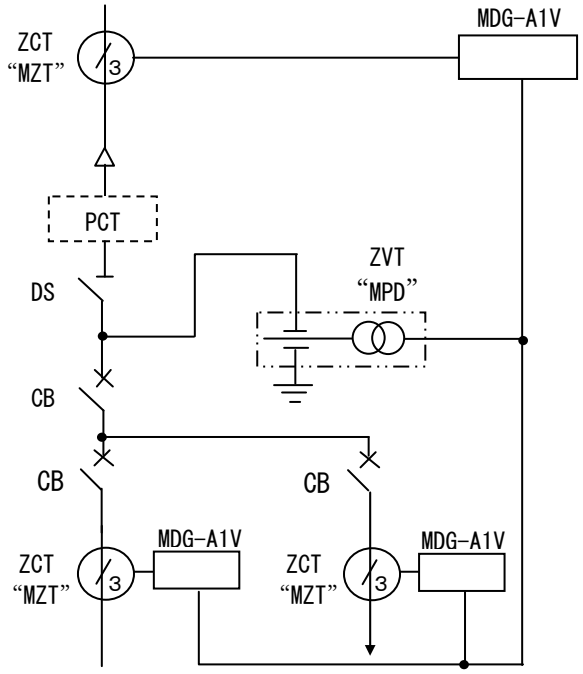
※位相データの表示範囲は、遅れ表示にて 0°から 359°です。

適用例

a) 単回路の場合



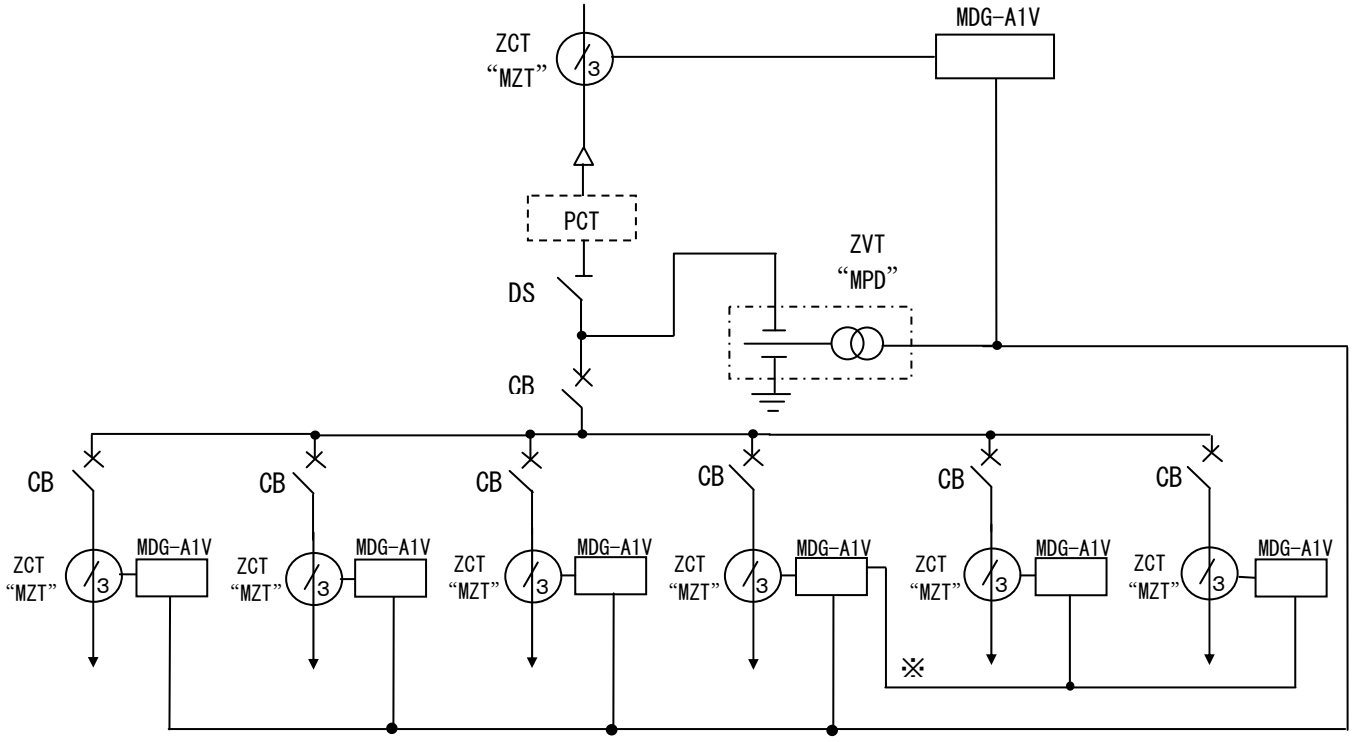
b) 多回路の場合（MPD 形 ZVT より直接 V_0 を供給する例）



1. ZVT が MPD-2 形の場合、継電器への V_0 供給可能台数は 10 台です。

2. ZVT が MPD-3 形の場合、継電器への V_0 供給可能台数は 5 台です。

c) 多回路の場合（MPD 形 ZVT 及び MDG-A1-R 形リレーの V_0 拡張端子（M、N）から V_0 を供給する例）



※印部分が MDG-A1V 形リレーの V_0 拡張端子から V_0 を供給している部分を示します。

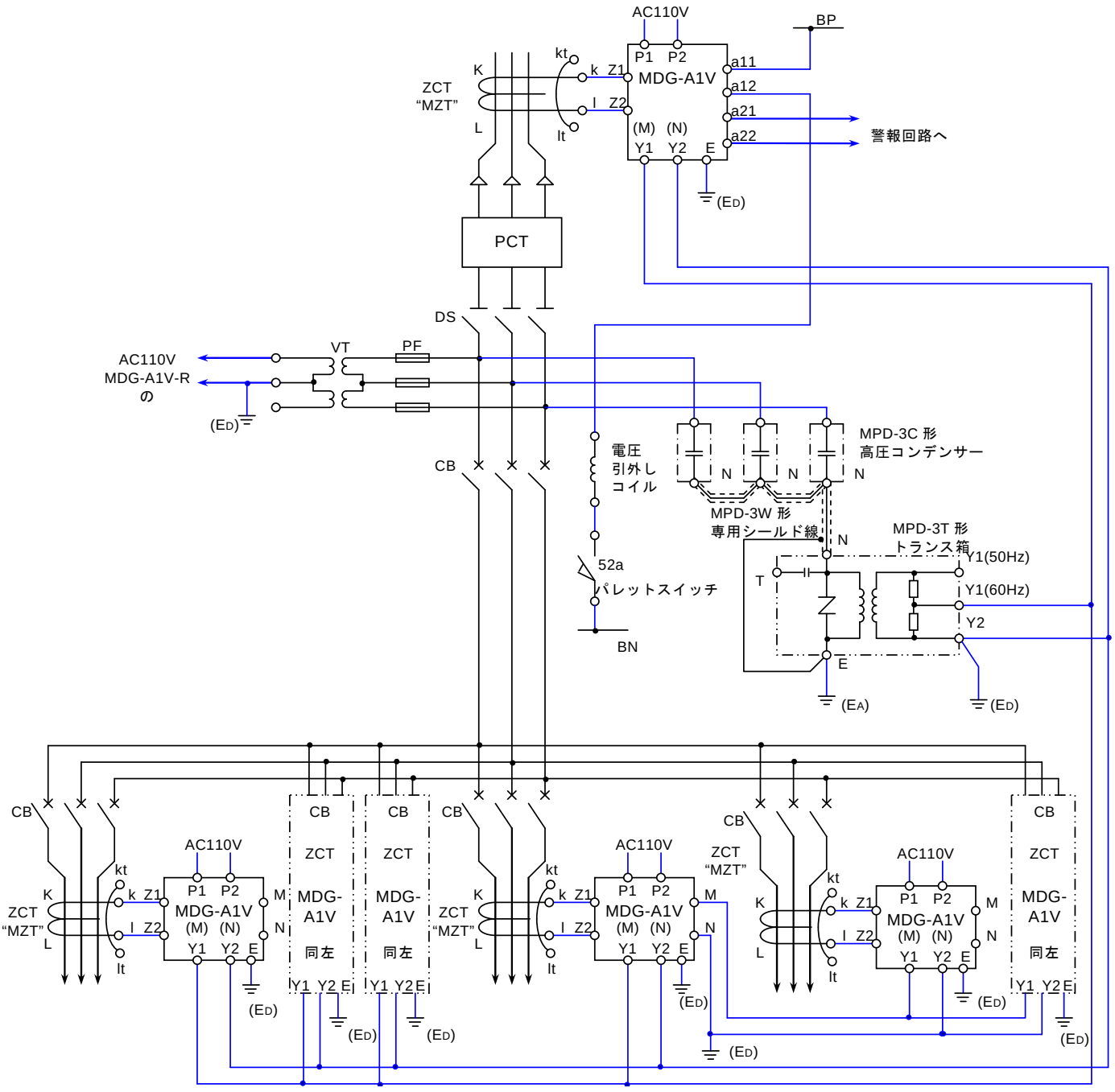
拡張用 V_0 を供給する MDG-A1V 形リレーは MPD 形 ZVT より直接 V_0 を受けているものとしてください。

1 台当り 20 台接続可能です。

図 3-3　MDG-A1V 形継電器の適用例

注）ZVT が MPD-2 形の場合は、ZVT の 1 次側に、DS 又は PCS を設けてください。

外部接続図例



注）1. ZCT 及び ZVT から継電器入力端子（Z1、Z2、Y1、Y2）への線材および V_0 拡張端子（M-N）からの接続用線材は 0.75～1mm² 以上の 2 芯シールド電線を使用し、シールドはリレー端子 E 又は盤内の E_D 端子に接続してください。
なお、負担は往復で 5Ω 以下としてください。（0.75 mm² の場合は、片道約 100m）

2. ZVT の接続リレー台数が多い場合、各フィーダへの V_0 供給は、MDG-A1V 形リレーの V_0 拡張端子（M、N）より行ってください。
（最大 20 台接続可能です）
【注意】MPD-2 形は 10 台迄、MPD-3 形は 5 台迄接続可能です。但し、6 台以上接続しますと正常動作しません。6 台以上接続する場合は MDG-A1V 形リレーの V_0 拡張端子（M、N）より接続してください。尚、V_0 を受けるリレーは Y1、Y2 端子に接続してください。また、V_0 供給するリレーは、電源が入っている必要があります

3. 拡張用 V_0 を供給する MDG-A1V 形リレーは MPD 形 ZVT より直接 V_0 を受けているものとしてください。

4. フィーダ保護用の MDG-A1V 形リレーの CB 引外し回路と警報回路は図示省略しています。受電部の当該回路が必要になります。

5. 電圧引外し方式を示します。CT 引外しの場合には MGX-1 形補助箱が必要になります。

6. MDG-A1V-RD 形の場合、サブユニット引出時 Z_2-Y_2 間がオープンとなりますので、外部で端子 Z_2-Y_2 間を２mm² 電線で接続してください。

7. MZT 形 ZCT の l 端子は接地しないでください。

● —— を配線してください。

図 3-4 外部接続図

注）ZVT が MPD-2 形の場合は、ZVT の 1 次側に、PCS を設けてください。

整定と使用条件設定

１．整定

一般的には、次のように整定されますが、系統の諸条件（残留電圧・電流等）及び保護協調を考慮し、整定お願います。

＜MDG 形リレーの整定例＞

受電点　　：I_0＝0.2～0.4A（※）
　　V_0＝5～10%　（※）　T＝0.2～0.3ｓ（※）

分岐フィーダ：I_0＝受電点と同一または小さいタップ
　　V_0＝5～10%　（※）　T＝瞬時（約 75ms）

※印部については電力会社と打ち合わせて決めて下さい。

尚、V_0整定に際しては、本リレーの V_0 計測機能で常時の V_0 を計測の上、計測値以上のタップにして不要動作防止に活用ください。

２．使用条件設定

出荷時使用条件設定スイッチは全て OFF 側としていますので、運用に際しては使用する条件に合った設定にしてください。

(1) **周波数**：50H_Zで使用の時は SW-NO.1 の凸部を ON 側（上側）にしてください。60H_Zの時は OFF 側（下側）にして下さい。

(2) **最大感度角**:リアクトル接地系（PC 接地系）で使用の時は SW-NO.2 の凸部をＯＮ側にしてください。
PC 接地系でない非接地系の時は OFF 側にしてください。

(3) **組合せ ZVT**:零相電圧検出器 MPD-2 形と組合せて使用の時は SW-NO.3 の凸部をＯＮ側にしてください。
MPD-3 形の時は OFF 側にしてください。
また、従来の MPD-1 形とも組合せて使用することもできます。この時はＯＮ側にしてください。

(4) **出力接点**:制御電源が喪失又は動作復帰レバーを操作するまで、出力接点を自己保持して使用の時は SW-NO.4 の凸部をＯＮ側にしてください。
動作入力喪失で復帰させて使用の時は OFF 側にしてください。
図 3-2 に一例を示しておりますのでご参照ください。

施工上の注意

＜結線＞

(1) **ZCT の試験端子**：零相変流器の試験端子 Kt、It は試験時模擬事故電流を流す時だけ使用し、試験後は開放しておいてください。（短絡しますと、動作に影響を与えます。）

(2) **結線材料**：MDG-A1 形継電器は、高感度な静止形継電器でありますので、主回路及び他の制御線からのサージ及びノイズを極力抑える必要があります。
したがって継電器入出力端子（Z1、Z2、Y1、Y2、M、N）への線材は 0.75～１mm²の２心シールド線（黒白）を使用し、シールドはリレー端子Ｅ又は盤内のE_0端子に接続してください。なお、負担は往復で５Ω以下としてください。（0.75mm²の場合、片道約 100m）

(3) **ZCT の二次配線**：二次端子（K、l）、及び試験端子（Kt、It）はダブルナットになっておりナット間に接続します。接続する際は、内側（ZCT 側）のナットを緩めないでください。

(4) **極性**：この継電装置は極性が非常に重要な意味を有しております。ZCT 及び ZVT からの結線は充分極性に注意され、図面通りとしてください。アース点も同様です。

(5) **ZVT の位置**：ZVT の位置は CB の電源側・負荷側のどちらでも、特性上および保護上関係ありません。

(6) **ZVT の保護**：ZVT の高圧側には、ヒューズ（三菱 PL-G 形 7.2/3.6KV　T1A）またはカットアウト等を各相に入れてください。（MPD-2 形使用時のみ）

(7) **電力ケーブルのシールドアース**：ZCT の１次に、電力ケーブルを使用される場合は“高圧受電設備指針”のシールドアースの項目に示されたように、シールドのアースにご注意ください。

(8) **電力ケーブルの位置**：ZCT の１次導体の外装に傷を付けぬよう取扱いにご注意ください。また、曲げ半径は導体外径の 10 倍以上とし、ZCT 貫通部では三相対称に配置してください。

(9) **ZVT のアース**：MPD-2 形 ZVT の“Ｅ”端子と“ケースのアース”はＡ種接地としてください。
MPD-3 形 ZVT の場合は“Ｅ”端子をＡ種接地としてください。

(10) **MDG-A1V 形継電器のアース**：Z_2-Y_2は、MDG-A1V 形継電器内部にて短絡されていますので、MPD-2 形または MPD-3 形 ZVT の Y_2端子または、MDG-A1V 形継電器の Y_2端子の一点のみアースしてください。尚、V_0拡張端子使用時には、N 端子の一点のみをアースしてください。
MDG-A1V-RD 形の場合：サブユニット引出時 Z_2-Y_2 間がオープンとなりますので、外部で端子 Z_2-Y_2 間を２mm² 電線で接続してください。

(11) **ZCT との接続**：MDG-A1 形 1 台に対して ZCT の接続可能台数は 1 台です。2 台以上並列接続した場合、正しい検出が出来ない場合があります。

＜耐圧試験＞

(1) 盤組込み後、高圧回路と大地間及び高圧回路と低圧回路間の試験の際は、ZVT のＥ端子、ZVT の 2 次側（または ZCT2 次側）と VT２次側のアースが施工されていることを確認してください。尚、拡張端子使用時 N 端子がアースされていることを確認ください。

(2) 低圧回路と大地間の試験の際は、必ず ZVT2 次側（または ZCT2 次側）、VT２次側をアースから外してください。尚、拡張端子使用時 N 端子をアースから外してください。

取扱い上のお願い

１．盤取付時

①リレーアース端子(E)は必ずD種接地をしてください。

②RDシリーズはサブユニットを引出すことができます。詳細はサブユニットの引出し・収納操作の項を参照ください。

２．運用時

①使用条件設定スイッチにより運用する前に使用する条件（周波数、位相特性、組合せZVT、出力接点復帰方式）に合った設定になっていることを確認ください。
尚、カバーの取り扱いについてはP19を参照ください。

②稼動中の整定変更は、不要動作の恐れがありますので避けて下さい。やむを得ず変更する場合には、表示復帰レバーを押し上げて動作ロック状態として行ってください。
（但し、動作ロック状態では、リレーは動作しません。）

③各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。なお、大形のマイナス（－）ドライバーを使用しますとスイッチマミの溝を損傷させる原因になります。

④整定用SWは、スナップアクションを利用したロータリースイッチです。整定変更時には、中間位置で止めないよう、スムーズに回転させて整定してください。

⑤表示選択スイッチのポジションは、特に指定はありませんが、通常「V_0計測」に設定しておきますと、入力零相電圧値の計測ができますので便利です。

⑥RUN表示LEDは、正常運用時には点灯していますので、日常点検等で確認ください。消灯している時は、VT2次入力電圧値を確認し、85V以上でも消灯していれば、継電器の故障と考えられますので、最寄りの当社代理店及び支社へご連絡ください。

試験

リレーは、工場出荷時に十分な試験を行っていますが、次のような場合には是非試験を行われることをお勧めします。

a. 製品入荷後、開梱した時

b. 設備を運開（受電開始）する時

c. 定期点検時（通常は１年に１回）

１．試験に際して

①電圧入力波形は、歪みの少ない正弦波としてください。

②各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行います。

③試験時、表示選択スイッチのポジション「V_0計測」、「I_0計測」、「位相計測」、「V_0、I_0始動」 に合せてください。その他の整定用スイッチの整定は、動作特性管理点の試験条件に合せてください。

④個別の管理点で特別管理される場合（例えば、運用時の整定条件などで管理される場合）には、受入れ時または運用開始時に、「特性管理点」で試験を行い、継電器の良否判定をした後で、個別の管理点で試験し、このデータを後々の基準としてください。

⑤ZCT（MZT形）及び、ZVT（MPD-3形）と組合せた状態で試験を行ってください。組合せずに、リレー本体へ直接印加すると焼損する場合があります。

２．耐圧試験　単体試験時には、下記にて実施ください。

a. 継電器単体での試験時、継電器、零相変流器、零相電圧検出器をそれぞれ分離し個別に実施してください。定格以上の電圧を印加すると焼損の恐れがあります。また、Z_1、Z_2回路に電圧を印加させないでください。

b. 電気回路一括～ケース（E端子）間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し、問題ないことを確認ください。

電　圧　印　加　端　子	
Y1 Z1 P1 M a11 a12 Y2 Z2 P2 N a21 a22	E

c. 電気回路相互間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し、問題のないことを確認ください。

電　圧　印　加　端　子	
P1 P2	a11 a12 a21 a22
Y1 Y2	a11 a12 a21 a22
Z1 Z2	a11 a12 a21 a22
M N	a11 a12 a21 a22
P1 P2	Y1 Y2
P1 P2	Z1 Z2
P1 P2	M N
Y1 Y2	M N
Z1 Z2	M N

注）Y1 Y2～Z1 Z2間には、絶対に試験電圧を印加しないでください

３．動作特性試験［MDG＋ZCT＋ZVT 組合せ］

①現地試験においては、配線の確認すなわち方向性の確認をするもので、零相電圧検出器の一次側（高圧側）より電圧を印加しますが、その方法としては図 3-5 の各機器を組合せて試験回路を構成する場合と、図 3-6 の市販の継電器試験器による場合の 2 方法があります。

②本試験を行う場合、主回路は必ず停電していることを確認の上実施してください。

③制御電圧を徐々に上げていきますと、85V 前後で RUN 表示 LED（緑色）が点灯します。これは、電子回路が正常に動作し始めたことを示します。

④定格電圧印加でリレー正面テストボタンを押して強制動作することを確認してください。

表示選択スイッチのポジションを「V_0、I_0始動」にしている時は、テストボタンを押した場合 □—□ から U.—I. の表示となります。

尚、テストボタン操作時、V_0、I_0入力が印加されていますと、その大きさ、入力極性（位相）により不動作となることがあり、正常な動作チェックが行えません。

４．動作特性管理点

下記の試験条件・判定基準に従い、定期的に試験を行ってください。

試　験　項　目	試　験　条　件				判定基準
	I_0整定	V_0整定	動作時間	入力	
I_0動作値	全整定	最小	0.2ｓ	V_0＝整定値の 150% 最大感度角にて	整定値の±10%
V_0動作値	最小	全整定	0.2ｓ	I_0＝整定値の 150% 最大感度角にて	整定値の±25%
位相特性	最小	最小	0.2ｓ	V_0＝整定値の 150% I_0＝整定値の 1000%	最大感度角 45° 設定 （非接地系用） 遅れ：25～65° 進み：115～155° 最大感度角 10° 設定 （ＰＣ接地系用） 遅れ：50～85° 進み：90～130°
動作時間特性	最小	全整定	瞬時	V_0＝整定値の 150% I_0＝整定値の 130% 最大感度角にて同時印加	50～100ms　※
			0.2ｓ		0.1～0.3ｓ
			上記以外		整定値の±20%

※ MPD-2 形 ZVT との組合せ使用時には、50～110ms となります。

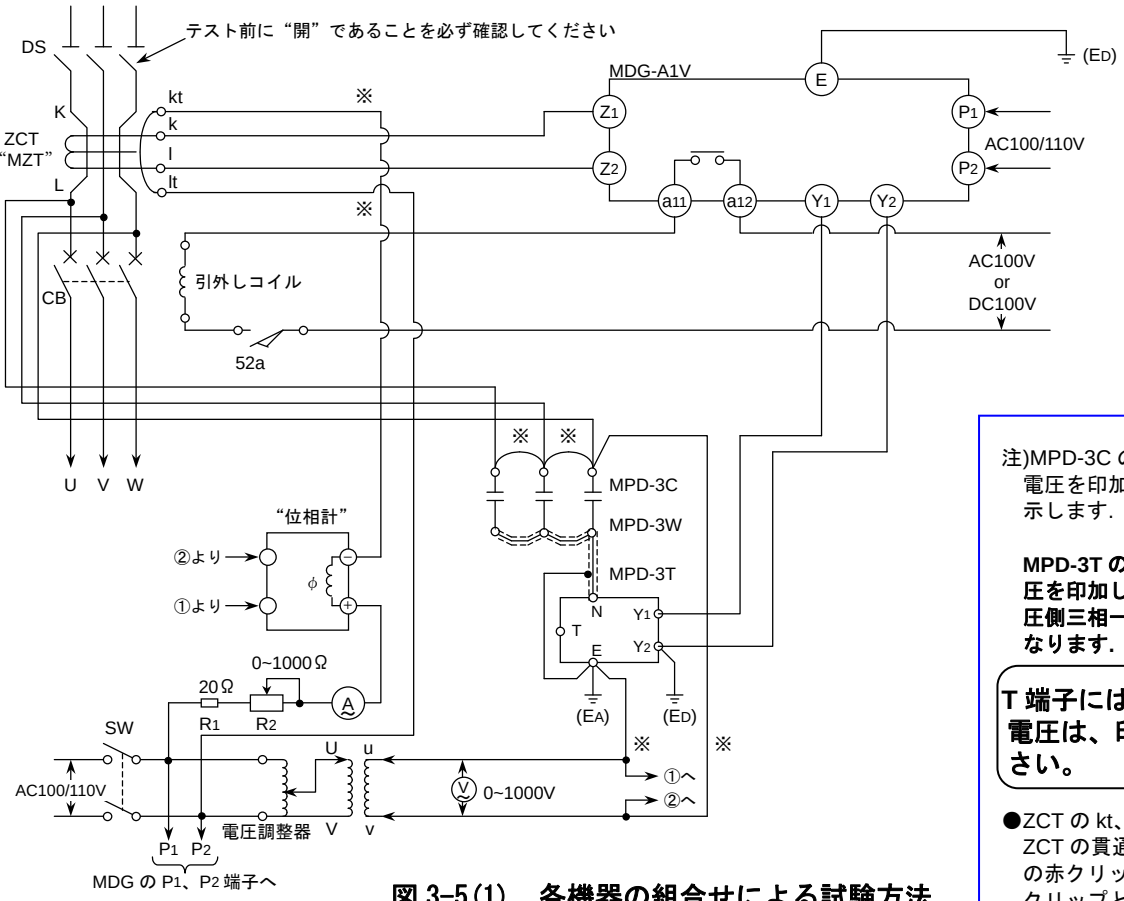


図 3-5(1)　各機器の組合せによる試験方法

注)MPD-3C の高圧側に三相一括で電圧を印加して試験する場合を示します.

MPD-3T のテスト端子(T)から電圧を印加して試験する場合は高圧側三相一括入力の 1/10 の値となります.

T 端子には 380V を超える電圧は、印加しないでください。

- ZCT の kt、lt 端子がない場合は、ZCT の貫通穴に電流要素コードの赤クリップを貫通させて、黒クリップと短絡して通電してください。
- MDG-A1V 形継電器は、入力極性が I_0 入力の Z_1 側および V_0 入力の Y_2 側が ⊕ 側です。
- ※印のワイヤはテスト後必ず取外してください。
- テスト端子(T)を使用する試験の時には MPD-3C 高圧側※部の結線は不要です。
- ZCT（MZT 形）及び、ZVT（MPD-3 形）と組合せた状態で試験を行ってください。
  組合せずに、リレー本体へ直接印加すると焼損する場合があります。

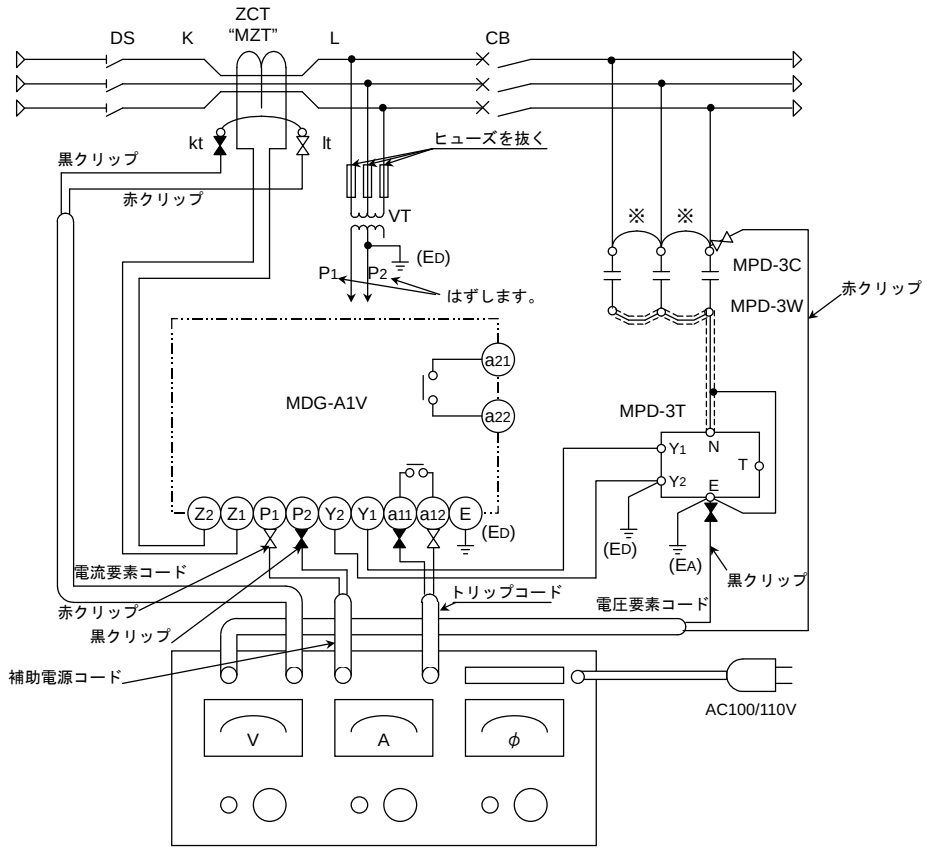


図 3-6(1)　継電器試験器による試験方法

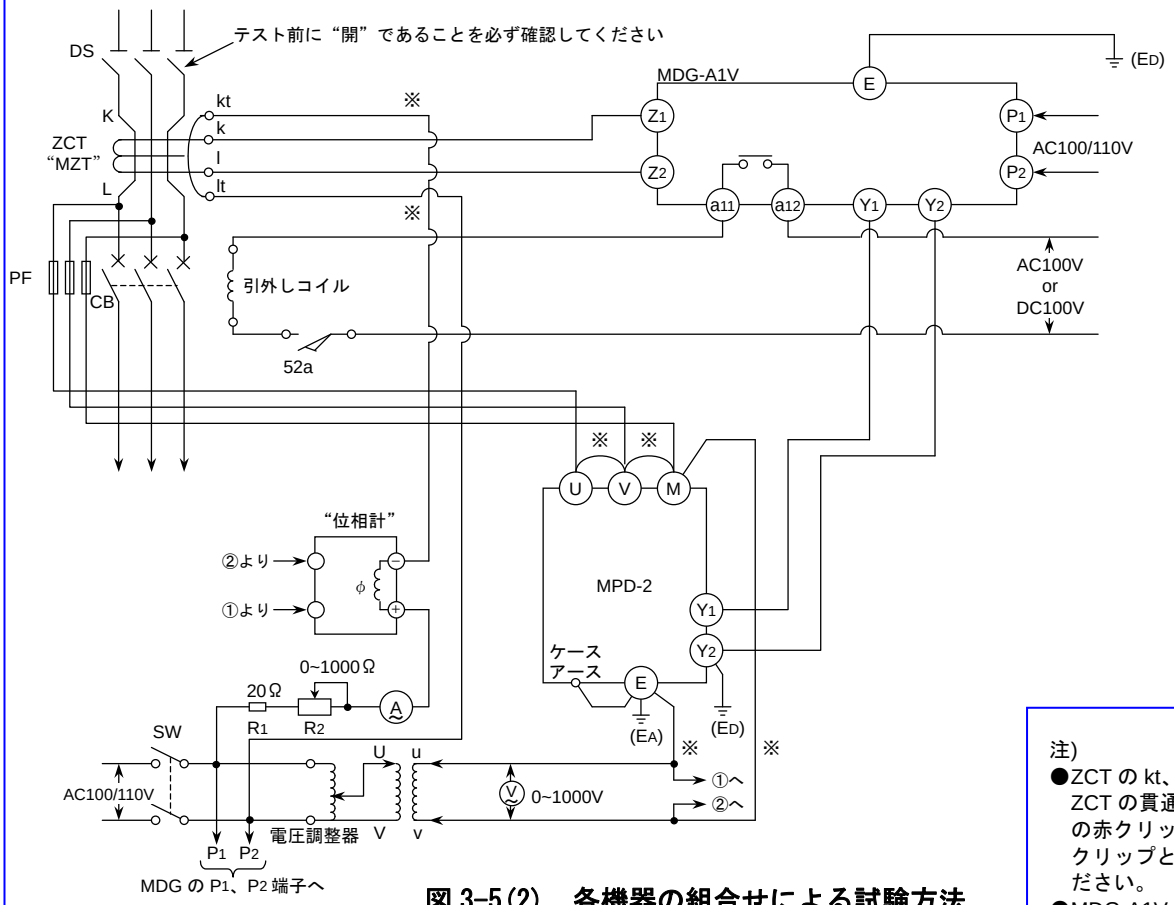


図 3-5(2)　各機器の組合せによる試験方法

注)
- ZCT の kt、lt 端子がない場合は、ZCT の貫通穴に電流要素コードの赤クリップを貫通させて、黒クリップと短絡して通電してください。
- MDG-A1V 形継電器は、入力極性が I_0 入力の Z_1 側および V_0 入力の Y_2 側が ⊕ 側です。
- ※印のワイヤはテスト後必ず取外してください。

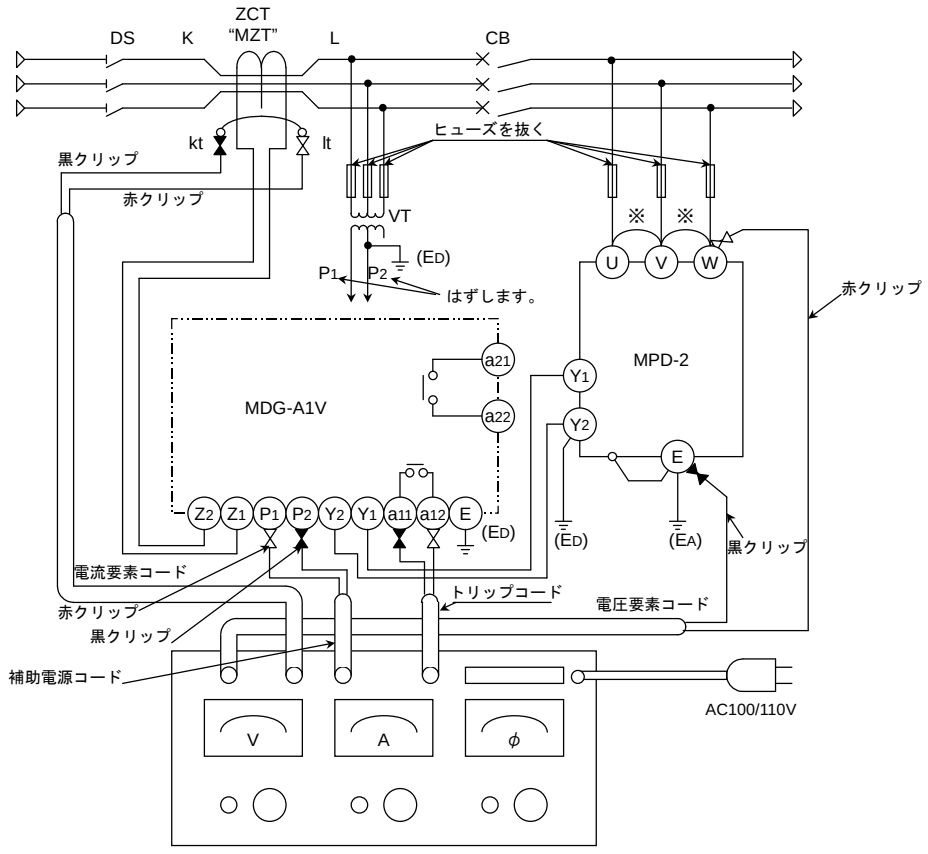
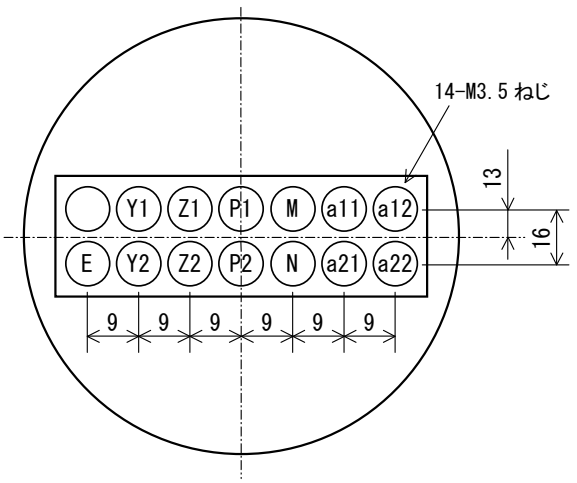
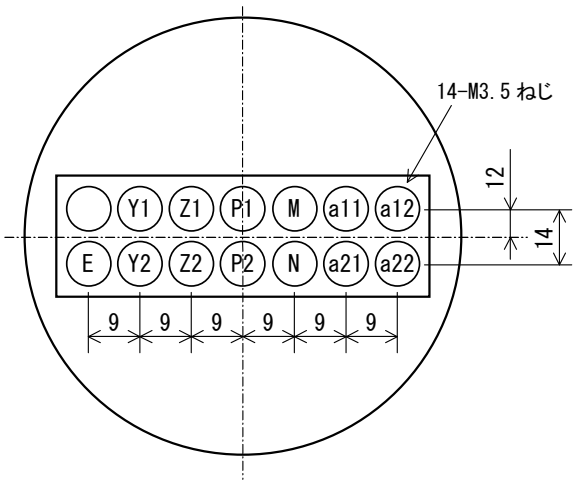


図 3-6(2)　継電器試験器による試験方法

端子配列



ＭＤＧ－Ａ１Ｖ－Ｒ



ＭＤＧ－Ａ１Ｖ－ＲＤ

図 3-7　端子配列図

小形丸胴引出形（RD）ケース内部のサブユニット引出し・収納操作

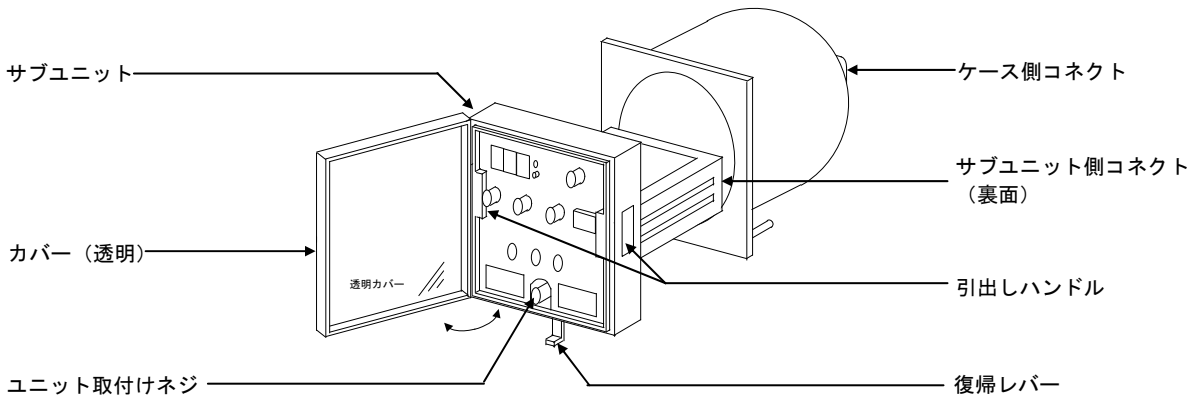
MELPRO-A シリーズ RD 形継電器は点検、試験を容易にするため引出式の構造になっており、外部配線を外すことなく、小形丸胴引出形（RD）ケース内部のサブユニットを引出すことができます。

引出し、収納操作時は、電気回路部分（基板、コンデンサ、トランス等）に手を触らないように注意し、必ず引出しハンドルまたは、フレーム部分を持って運搬してください。（電気回路部分に触れると、感電や電子回路破壊の恐れがあります。）

また、サブユニットを引出す場合には、電機工業会技術資料第 156 号「保護継電器試験の手引」に記載されていますように、活線状態での作業は行わないように以下の項目を確実に実施してください。

- 引き外し回路のロック
- 主回路の停止
- CT 回路の分離
- VT 回路の分離
- 制御電源開放（不用意に開放すると他の制御回路も開放され、無保護状態となることがあるので、当該回路のみ開放するように注意してください。）

なお、CT 回路には、万一 CT 回路の分離を忘れてリレーユニットを引き抜いても、CT2 次回路が開放しないように補助機能として、ユニット引出し時自動短絡片を備えています。



MELPRO-A シリーズ RD（引出し形）形継電器の各部の名称

カバーのお取扱いについて

１．カバー開閉

Ｒ形及びＲＤ形のカバーは開閉扉式となっています。

カバーの開閉は図 3-8 のようにカバー上下の開閉操作用凹部にて操作ください。

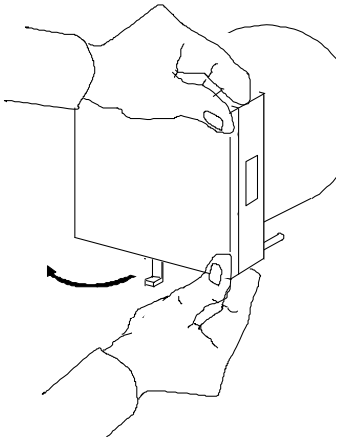


図 3-8

２．カバーの交換方法

・カバーの取外し

カバーを１１０°以上開き、カバー上側を軽く押上げ
内面の突起を拡大図の溝に沿ってカバーを取外します。
（カバーの上側が外れますと下側も外れます。）

・カバーの取付け

図 3-9 のようにカバー上側の内面の突起を
カバー上側拡大図のように穴に取付けます。
その後に、カバー下側を軽く押下げ内面の突起を
上側と同じように溝に沿って取付けます。

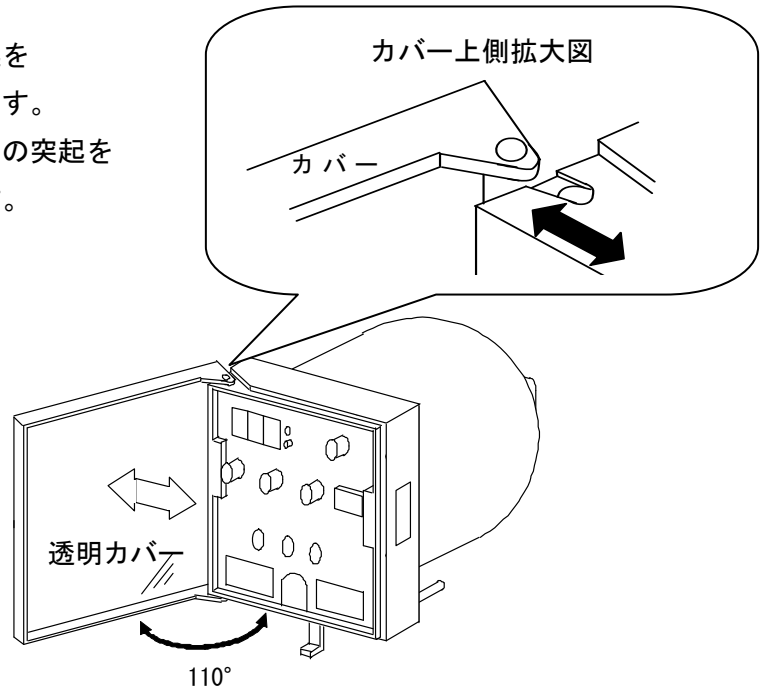


図 3-9

・運用中でのカバー交換に際しては、**動作値等の整定用ロータリースイッチ(黄色)及びテストボタン(赤色)に誤って触れないようにご注意ください**。

外形および盤穴明寸法

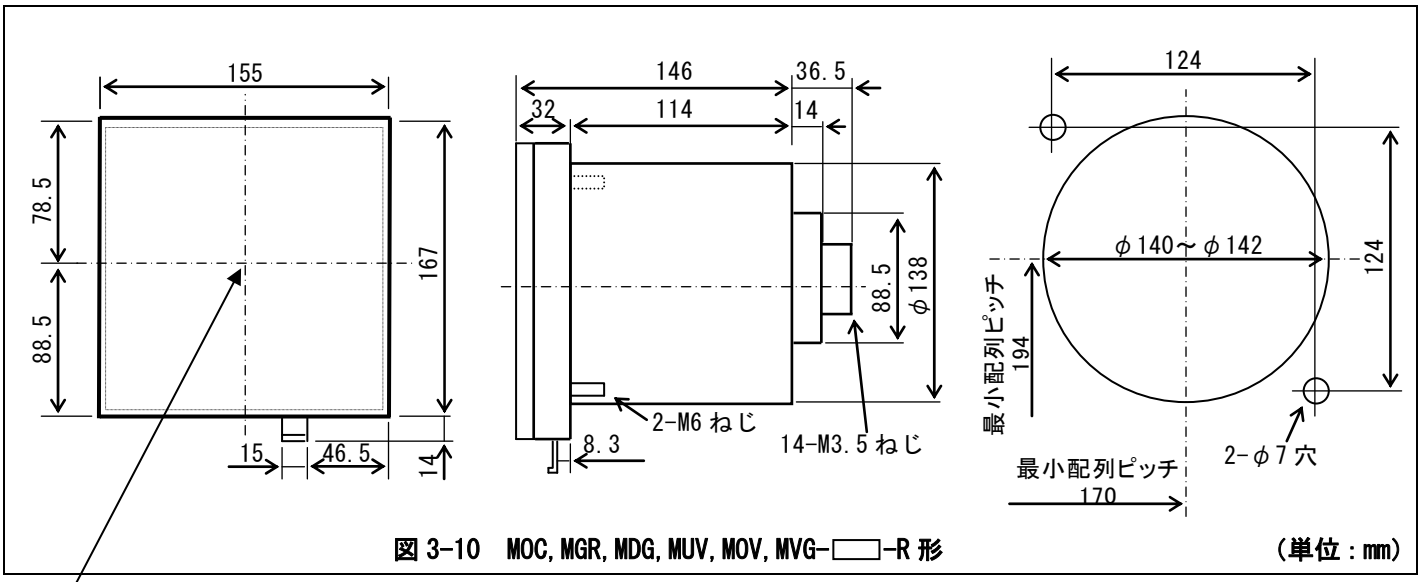


図 3-10　MOC, MGR, MDG, MUV, MOV, MVG-□-R 形　（単位：mm）

盤穴明け寸法の中心を基準とした位置となります

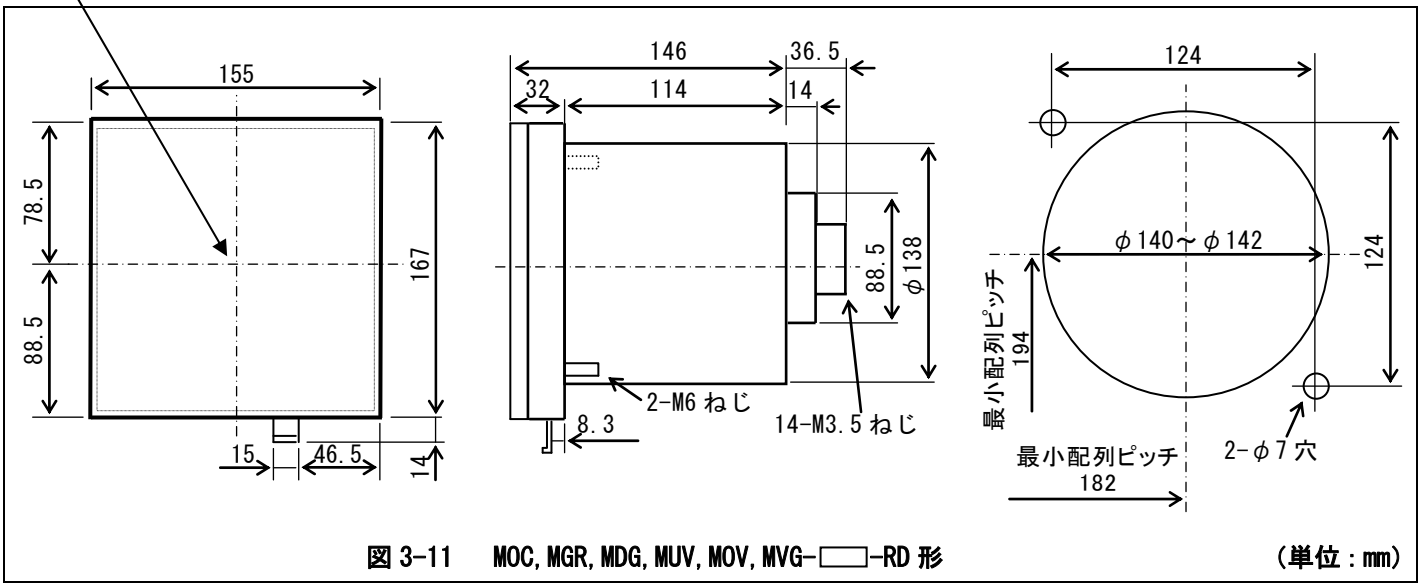


図 3-11　MOC, MGR, MDG, MUV, MOV, MVG-□-RD 形　（単位：mm）

保護機能の信頼性向上について

保護継電器に搭載されている部品は有寿命品であり、用途、経年、使用環境や部品単体性能の差異により劣化進行の度合いが異なります。

弊社では更新推奨時期が１５年以上となるよう製品設計しておりますが、上記よりこれらの年数に到達することなく搭載部品等の不良が発生する場合がございます。

条件により意図しない状況でリレーが動作・不動作となることを回避するため、設備の重要度に応じて、継電器の常時自己監視状態の警報出力接点を搭載している製品による監視や保護機能の２重化等の対策を推奨いたします。

更新推奨時期について

（１）更新推奨時期

一般的に製造後、１５年を目処に計画的更新をおすすめいたします。
更新推奨時期については、『(社）日本電機工業会発行　JEM　TR-156　保護継電器の保守点検指針』に記載があり、機能及び性能に対する製造業者の保証値ではなく、通常の環境下で、通常の保守・点検を行って使用した場合に、機器構成材の老朽化などによって、新品と交換したほうが経済性を含めて一般的に有利と考えられる時期となっています。
また更新に際しては、変成器等の周辺機器も合わせて更新されることを推奨します。

（２）各種劣化要因

一般的な保護継電器は動作待機状態にあるため、機械的磨耗による劣化は少ないですが、表１に示します劣化要因により、故障率が促進されます。

〔表１．劣化要因における劣化現象と予測される故障〕

No.	劣化要因	劣　化　現　象	予測される故障
1	温度	(a)絶縁物、有機材料などの劣化 （枯れ、収縮、反り、硬化、軟化、クラック） (b)コンデンサの容量低下等の電子部品の特性変化 (c)ＩＣのエレクトロマイグレーション（アルミ配線の断線）	絶縁破壊　　コイル焼損 誤動作　　誤不動作 復帰不良 監視不良
2	湿度	(a)発せい（錆）　(b)腐食　(c)絶縁劣化 (d)シルバーマイグレーション（銀移行）	絶縁破壊 金属破損
3	じんあい	(a)マグネット部異物付着 (b)接点部異物付着	誤動作　　誤不動作 復帰不良　　接点接触不良
4	化学反応	(a)応力腐食 (b)ウィスカ	絶縁破壊　　金属破損 接点短絡　　接点接触不良
5	振動・衝撃	(a)ネジの緩み　(b)可動部などの磨耗 (c)断線	動作不良 復帰不良
6	過負荷・ サージ電流	(a)コイルの溶着、溶断 (b)部品の短絡、断線 (c)絶縁破壊	コイル焼損 誤動作　　誤不動作 復帰不良　　接点接触不良

（３）各種部品の寿命の目安

保護継電器は種々の部品から構成されています。各部品寿命の一応の目安を表２に示します。寿命の最も短い部品によって更新時期が決定されることから１５年を目安に更新をする必要があります。

〔表２．各種部品の寿命の目安〕

部品		寿命の目安	劣化要因
出力リレー	コイル	１５年	温度上昇による絶縁劣化
	接点	１５年	電気的・機械的磨耗、損傷
抵抗器	炭素皮膜形	１５年	環境条件（湿度、ガスなど）による腐食劣化
	酸化金属形	１５年	
コンデンサ	アルミ電解コンデンサ	１５年	温度上昇による容量低下等劣化 熱ストレスによる絶縁劣化
	プラスチック	１５年	
	セラミック	１５年	
半導体	ＩＣ	１５年	環境条件（湿度、ガスなど）による劣化 アルミ配線がストレスマイグレーションにより劣化
	トランジスタ	１５年	
ＬＥＤ		１５年	温度上昇による劣化
ヒューズ		１５年	電気的磨耗、損傷
トランス		２０年	温度上昇による絶縁劣化
スイッチ		１５年	機械的磨耗、損傷
配線機材	コネクタ	１５年	環境条件（湿度、ガスなど）による劣化 接触圧力の経時減少
	絶縁電線	１５年	

（４）継電器の設置環境

保護継電器の推奨更新時期は製造後１５年として設計しております。この推奨更新時期は、表３に示します通常の環境のもとで、通常の保守・点検を行い使用した場合に機器構成部材の経年変化などにより、新品と交換した方が信頼性、経済性を含めて有利と考えられる時期です。

〔表３.設置環境〕

項目	状態
周囲温度	０℃～４０℃（但し－１０℃～＋５０℃を１日に数時間許容するが結露、氷結が起こらない状態）
相対湿度	日平均で３０～８０%以内
振動　他	異常な振動・衝撃・傾斜および磁界を受けない状態
有害ガス 他	有害な煙またはガス、塩分を含むガス、水滴または蒸気、過度のちり　または微粉、爆発性のガスまたは微粉、風雨等にさらされないこと